



# REDES NEURAIS COM TENSORFLOW

---

DIEGO RODRIGUES DSC  
INFNET

# Agenda

---

## Parte 1 : Meta Heurística de Treinamento Robusta II

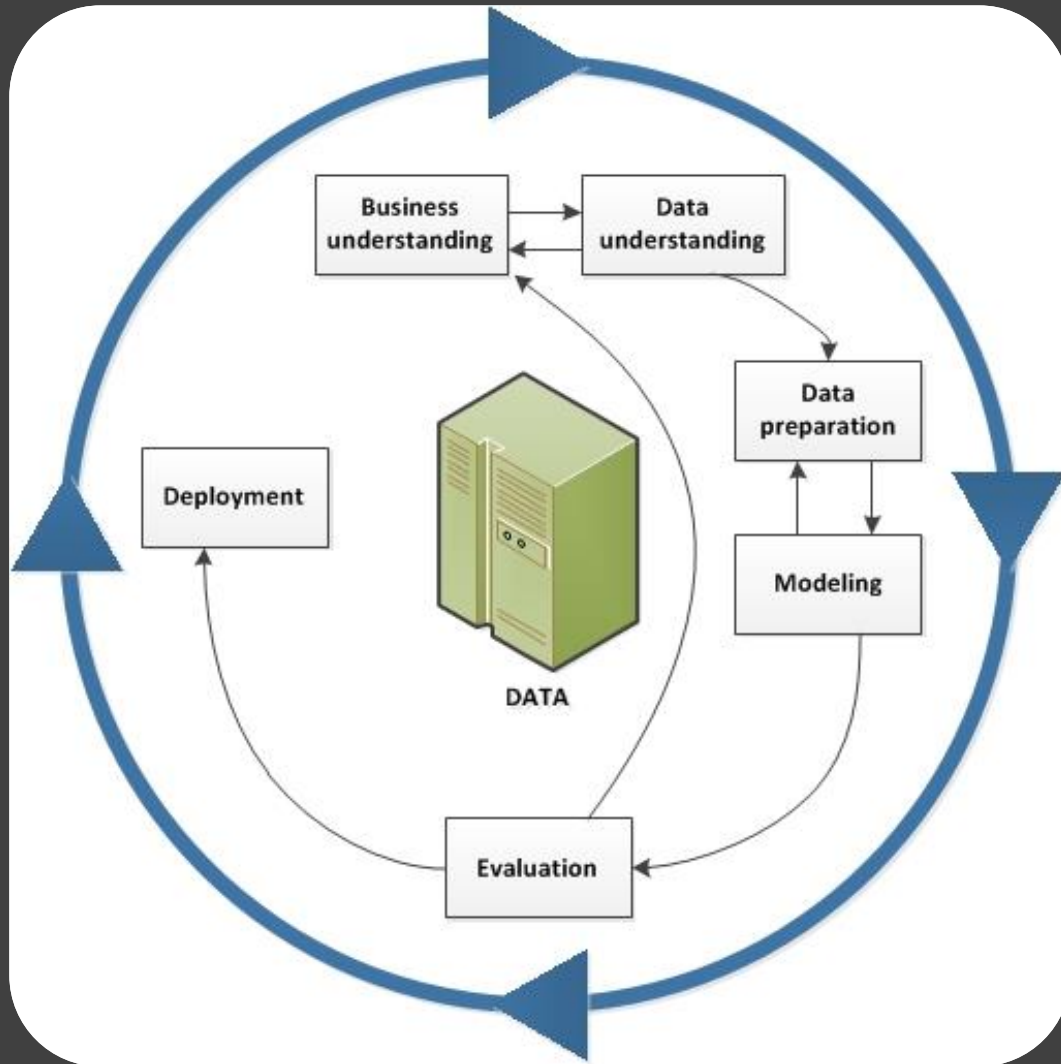
- Novo ciclo do CRISP
- Modelos Multiclasse
- Relevância das Variáveis
- Pattern Search nos Hiperparâmetros
- Matriz de Confusão

## Parte 2 : Prática

- Notebook: Classificador Multiclasse Robusto Iris

## Parte 3 : Trabalhos

- Escopo & Evolução



Cross  
Industry  
Process for  
Data Mining  
(CRISP-DM)

# Novo Ciclo CRISP

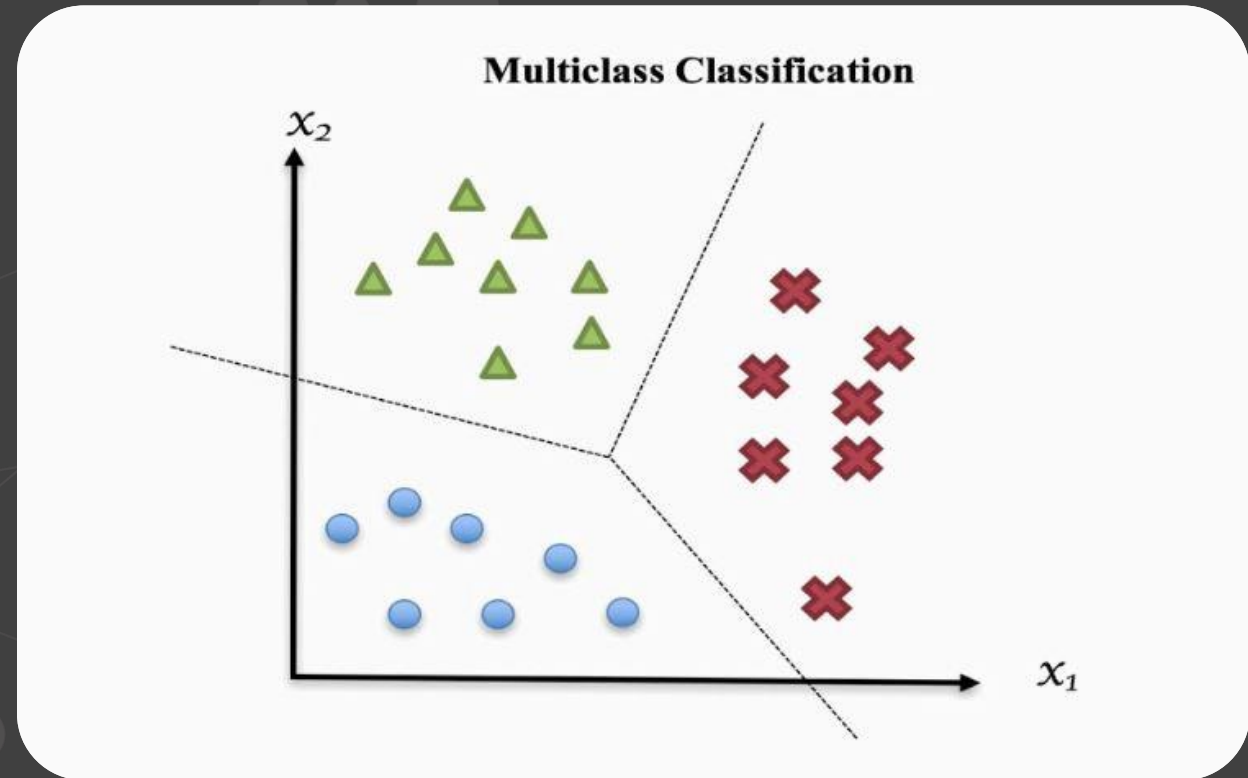
Algoritmo	Representação	Preparação	Modelagem	Validação
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reta 2 Pontos</li><li>• NN 10% VAL</li><li>• NN 10 Folds</li><li>• Pattern Search 10 Folds</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2D</li><li>• 2D</li><li>• 2D</li><li>• 4D / 3 Classes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nenhuma</li><li>• Nenhuma</li><li>• Scale</li><li>• Scale</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reta 2 Pontos</li><li>• NN Básica</li><li>• NN Hidden</li><li>• NN Hidden</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nenhuma</li><li>• Precisão/Recall</li><li>• Precisão/Recall</li><li>• Acurácia</li></ul>

- Modelo Multiclasse
- Busca nos hiperparâmetros ótimos ( # funções de ativação)
- Identificar as variáveis mais relevantes

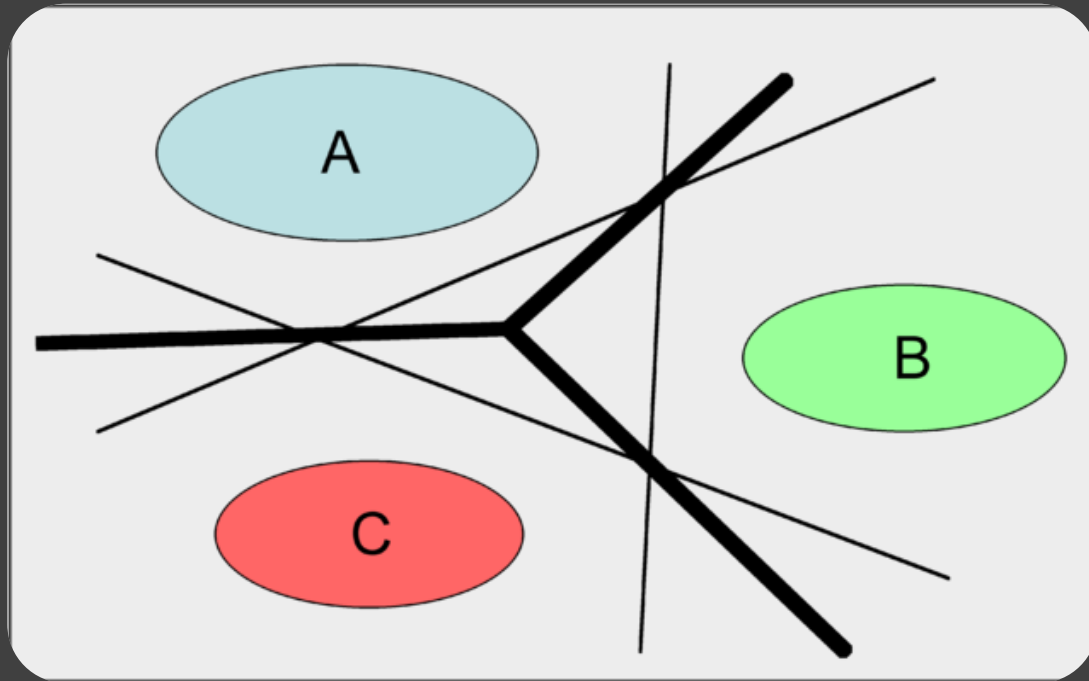
# Análise de Negócio

- **Modelos Multiclasse**

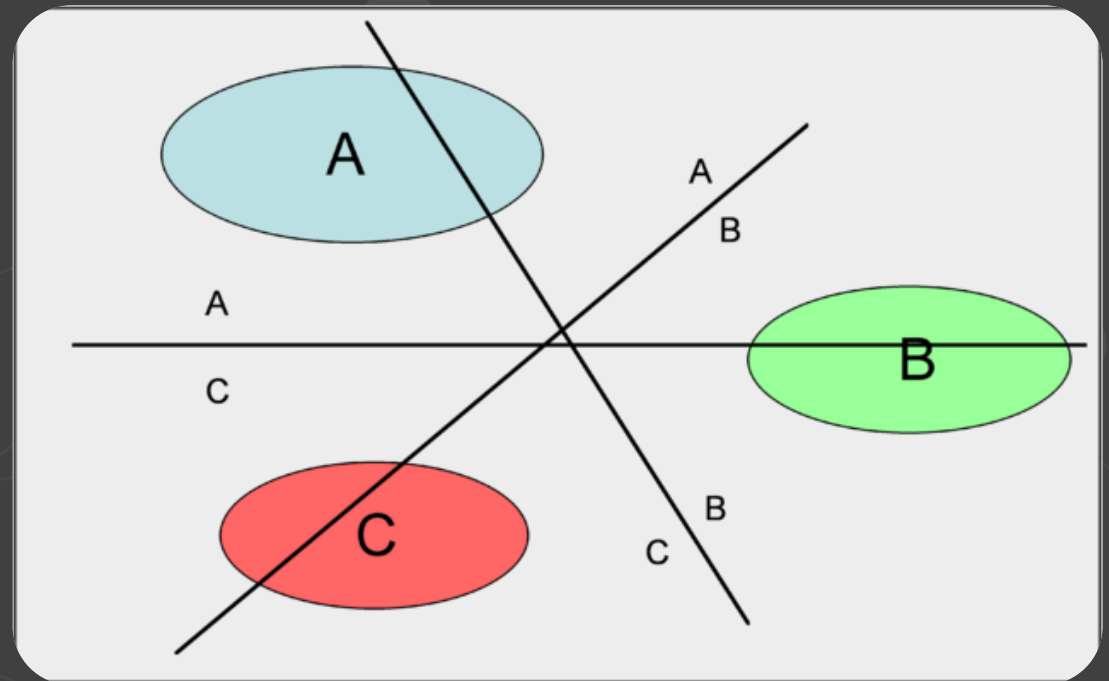
- Discriminar múltiplos objetos em paralelo.
- Rede Neural é naturalmente multiclasse.
- Ensembles podem ser utilizados para especializar modelos.



# Modelos Multiclasse

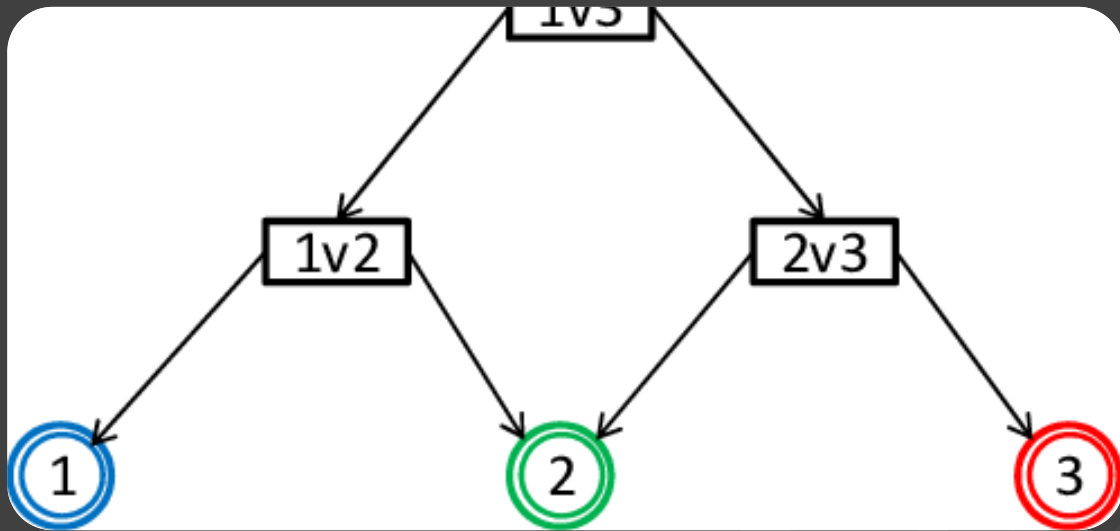


ONE AGAINST ALL



ONE AGAINST ONE

# Modelos Multiclasse



DIRECTED ACYCLIC GRAPH (DAG)

Class	Code Word														
	$f_0$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_5$	$f_6$	$f_7$	$f_8$	$f_9$	$f_{10}$	$f_{11}$	$f_{12}$	$f_{13}$	$f_{14}$
0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
2	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
4	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
5	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
6	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
7	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
8	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
9	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1

Error Correcting Code (ECOC)

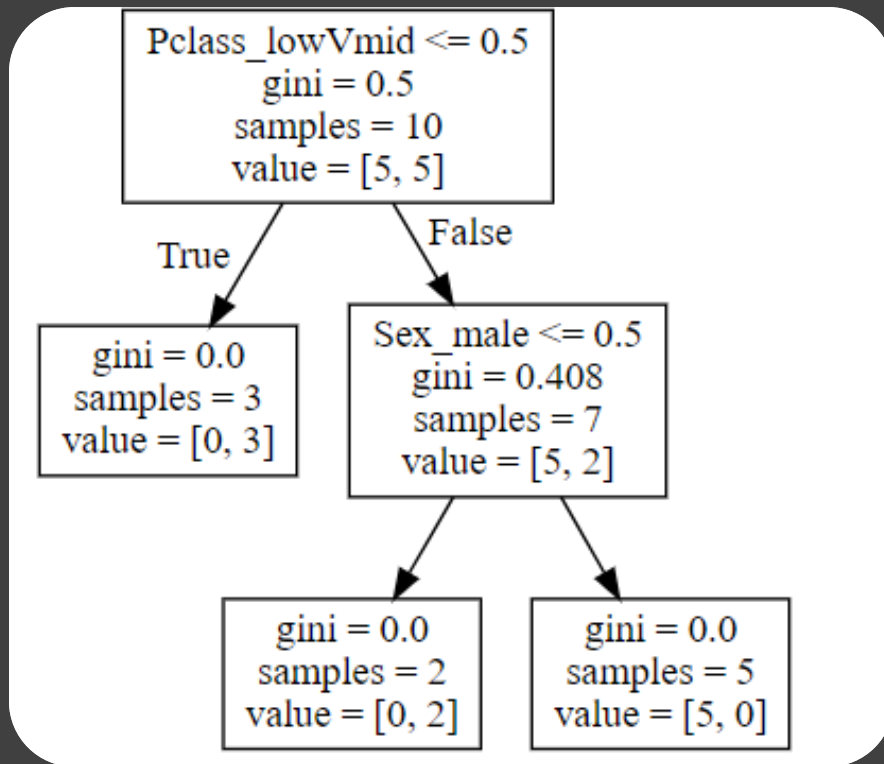
# Representação

---

- **Seleção de Atributos**
  - Filter > Ocorre ANTES Do treinamento.
    - Correlação
    - ANOVA
  - Wrapper > Ocorre APÓS o treinamento e utiliza o modelo como gerador da estatística de qualidade do atributo.
    - Entropia/Gini (Árvores de Decisão)
    - Dropout (Redes Neurais)
    - Relevância (Redes Neurais)



# Ganho de Gini

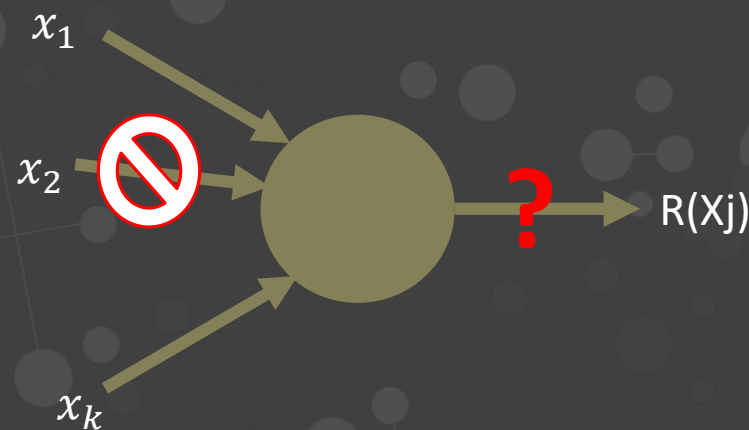


$$Gini = 1 - \sum_j p_j^2$$

# Relevância

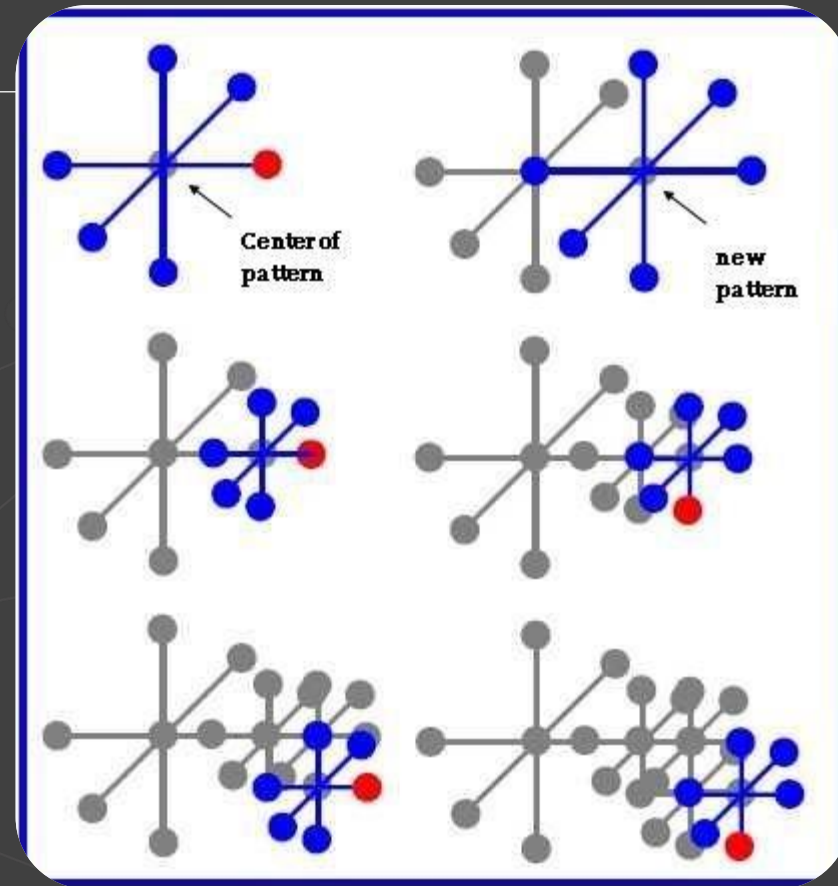
---

$$R(X_j) = \frac{\sum_{i=1}^N ||\hat{y}(\mathbf{x}_i) - \hat{y}(\mathbf{x}_i|_{x_{ij}=\bar{x}_j})||^2}{N}$$



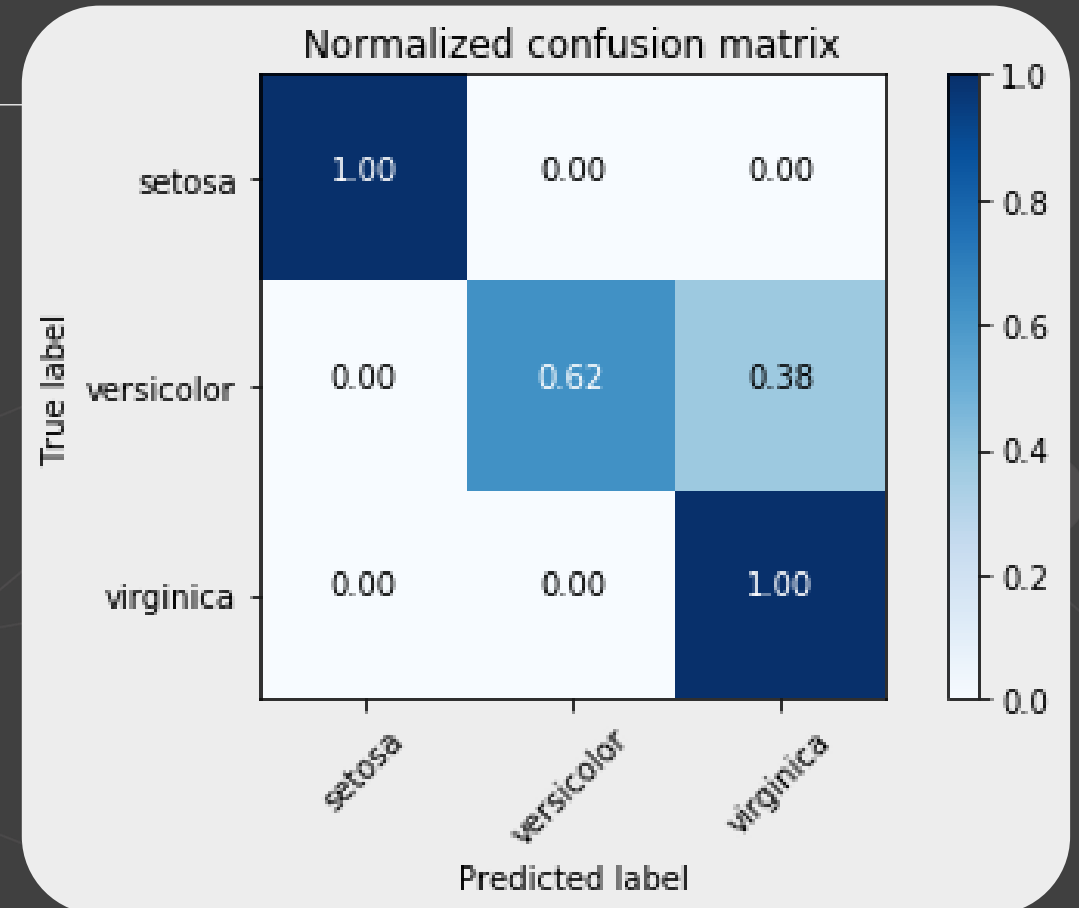
# Modelagem

- **Algoritmo Pattern Search**
  - Busca livre no espaço de hiperparâmetros.
  - Não precisa estimar gradiente.
  - Controle de ganho 5% do mínimo para mudança de configuração da rede.



# Validação

- **Matriz de Confusão**
  - Comparação entre o resultado do classificador para as diferentes classes.



# Iris Multiclasse Robusto

---

# Modelagem

---

## Rede Neural Feed Forward

- Representação: 4 atributos > 2 atributos mais relevantes
- Hiperparâmetros: PATTERN SEARCH no # de neurônios de cada tipo na camada oculta.
- Treinamento: base de treino completa.
  - Acurácia
  - Validação Cruzada 10 Folds